

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. LINEE NODI ED ARMAMENTO

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA

RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO

Lotto 2

VIABILITA'

NV04 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IR0F 02 R 13 RG IF0005 004 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	P. Cucino	Settembre 2021	F. Gaeta	Settembre 2021	C. Urciuoli	Settembre 2021	V.Conforti Settembre 2021

ITALFERR S.p.A.
U.O. PROGETTAZIONE LINEE E NODI
Dott. Ing. VINCENZO CONFORTI
Ordine degli Ingegneri di VITERBO N. 409

File: IR0F02R13RGIF0005004A.doc

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1 LOTTO 2	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	7
4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	9
4.1 STATO ATTUALE	9
4.2 ANALISI DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	11
4.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.	13
5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE	16
6. DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ DI PROGETTO	17
7. CARATTERISTICHE PROGETTUALI E VERIFICHE	19
7.1 VERIFICHE ANDAMENTO PLANIMETRICO	19
7.2 VERIFICHE ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	20
7.3 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA.....	22
8. NUOVA VIABILITÀ NV04-A.....	24
9. INTERSEZIONI.....	25
10. PAVIMENTAZIONE	27
11. BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA.....	30
12. ALLEGATO 1: TABULATI DI TRACCIAMENTO	31

1. **PREMESSA**

Nell'ambito del potenziamento infrastrutturale della Linea ferroviaria Orte-Falconara, il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica riguarda il raddoppio della tratta PM228-Castelplanio. Tale progetto è suddiviso nei 3 Lotti Funzionali di seguito elencati:

- Lotto 1: da PM228 a Bivio Nord Albacina, ovvero da progressiva Km 0+00 (pk 228+014 della LS) alla progressiva Km 7+200 di progetto
- Lotto 2: da Bivio Nord Albacina a Serra San Quirico (i) ovvero da progressiva Km 0+00 (pk 237+589 della LS) alla progressiva Km 8+889 (pk 246+958 della LS)
- Lotto 3: da Serra San Quirico (e) a Castelplanio (e) ovvero da progressiva Km 0+00 a progressiva Km 6+272 (pk 252+578 della LS).

Nel 2003 era stato redatto da ITF il progetto preliminare nell'ambito della Legge Obiettivo che già teneva conto dei 3 Lotti Funzionali sopra descritti. Rispetto al tracciato previsto in tale Progetto, il tracciato del PFTE in oggetto è stato aggiornato per tenere conto degli aggiornamenti normativi intercorsi.

1.1 **Lotto 2**

Il tracciato complessivo del Lotto 2 ha uno sviluppo complessivo pari a circa 8.900 m.

L'intervento ha inizio alla pk 7+200=0+47 di progetto, con una sovrapposizione di circa 47 m con i binari del Lotto 1, in corrispondenza dell'imbocco Sud della galleria GN02, galleria "Valtreara".

Ad inizio intervento nei pressi del Bivio Nord Albacina, è prevista una Cabina TE per gestire il corretto assetto delle protezioni della LdC e garantire l'equipotenzialità delle condutture.

Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Valtreara di circa 900m); all'uscita dalla galleria è prevista l'opera di scavalco di Via di San Vittore, e dopo un tratto in viadotto (circa 210m) si arriva nella stazione di Genga, dove viene realizzata una nuova stazione su scatolare (in posizione rialzata rispetto all'esistente per problemi di incompatibilità idraulica dell'attuale tracciato), e vengono riorganizzati gli spazi dell'attuale parcheggio e delle attività commerciali previste in funzione della posizione del nuovo tracciato ferroviario. La nuova stazione prevederà marciapiedi H55cm, rampe scale e ascensori. Entrambi i marciapiedi verranno dotati di nuove pensiline ferroviarie.

Nell'area della fermata verrà realizzato un Fabbricato Tecnologico con annesso locale di Consegna ENEL.

Tra le viabilità di progetto c'è la Nuova Viabilità NV02 che risolve l'interferenza di Via Guglielmo Marconi fra gli abitati di S. Vittore e Genga Stazione, entrambi frazione di Genga, nella zona attorno all'attuale parcheggio per le grotte di Frasassi. In questo tratto la viabilità esistente viene interferita quasi perpendicolarmente dal tracciato della ferrovia di progetto: in progetto viene previsto che la nuova viabilità sottopassi la Linea ferroviaria di progetto; il PL esistente alla progressiva Km 239+600 viene eliminato a seguito dello spostamento della linea ferroviaria in nuova sede.

In uscita dalla nuova stazione di Genga è prevista la nuova galleria "Genga" di circa 570 m, e poi una serie di gallerie (galleria Mogiano 800m, Galleria Chiarodovo 280m, Galleria La Rossa 1.230m e Galleria Murano 1.100 m) alternate a tratti all'aperto, che costituiscono un sistema di gallerie equivalenti, che pertanto sono state attrezzate con le predisposizioni di sicurezza in galleria in ottemperanza al DM del 28.10.2005, con fabbricati di emergenza (PGEP) per la sicurezza in galleria e marciapiedi PES (aventi lunghezza pari a 250m) per gestire l'esodo delle persone in condizioni di sicurezza.

Nei tratti all'aperto in alternanza alle gallerie sono previsti 3 viadotti di circa 240m, 210m e 110m.

Infine è prevista l'adeguamento a fermata dell'impianto di Serra San Quirico, con realizzazione di un nuovo sovrappasso, dei collegamenti perdonali (rampe scale ed ascensori), realizzazione di due nuovi marciapiedi L utile pari a 250 m e H=55 cm. Entrambi i marciapiedi verranno dotati di nuove pensiline ferroviarie.

Nell'area della fermata verrà realizzato un Fabbricato Tecnologico con annesso locale di Consegna ENEL.

E' prevista la soppressione del PL posto alla progressiva Km 246+400 circa, mediante viabilità sostitutiva che sovrappassa la linea ferroviaria in progetto.

Subito dopo la fermata di Serra San Quirico verrà realizzata una Cabina TE provvisoria.

Sono previste barriere antirumore per una lunghezza complessiva pari a circa 1.650 m, tra binario pari e binario dispari, di tipo H4 e H6.

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione, organica ed unitaria, dei criteri progettuali adottati e dei risultati ottenuti nello sviluppo del progetto della viabilità NV04 nell'ambito del PFTE.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento, verranno definiti:

- Una breve descrizione;
- Lo stato di fatto e gli input progettuali;
- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversale;
- I criteri e le caratteristiche progettuali utilizzati;
- Le velocità di progetto;
- Lo studio dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico con relative verifiche;
- Gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;
- La configurazione del corpo stradale e delle pavimentazioni.

Per la definizione delle caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica si rimanda alla successiva fase progettuale.

Oggetto del presente documento è la descrizione della Nuova Viabilità NV04 che risolve l'interferenza con la viabilità che porta alla frazione Palombare a partire dall'intersezione presso il ponte sul fiume Esino presso la frazione Pontechiaradovo.

In questo tratto la viabilità esistente viene interferita dal tracciato della ferrovia di progetto presso l'imbocco Sud della galleria GN04 "Ponte Chiarodovo", all'altezza della progressiva 4+113.804 BD.

La relazione evidenzia quelle che sono le caratteristiche della viabilità esistente, le ripercussioni che l'inserimento del collegamento ferroviario avrà sulla stessa e come s'intende garantire la continuità all'utenza stradale tenendo conto anche delle caratteristiche territoriali e ambientali.

Considerato il contesto, la strada di progetto prevede la ricucitura della viabilità esistente ed è stata classificata come **strada locale a destinazione particolare**, per la quale, come citato nel paragrafo 3.5 del D.M. 05/11/2001, le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili.

Considerato il contesto, la strada di progetto è classificata come **strada locale a destinazione particolare**.

La NV04 realizza la ricucitura della viabilità interferita con un nuovo tracciato che planimetricamente ricalca l'esistente, e altimetricamente si abbassa per sottopassare la ferrovia di progetto.

Nella configurazione complessiva di progetto la NV04, assieme alla NV03 e alla NVP02 di progetto sarà sull'itinerario di accesso al piazzale di progetto presso l'imbocco Nord della galleria GA05 "Mogiano", quindi si prevede il transito dei veicoli di servizio per la ferrovia.

La lunghezza totale dell'intervento è 216 m.

Tutti gli elementi sono compatibili con una velocità di pari a 30 km/h.

3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative e la documentazione di seguito elencata.

- D.M 22/12/2010 n. 305: "Nuovo codice della strada";
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada";
- D.M. 05/11/2001 n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22/04/2004: "Modifica del decreto 5 Novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»";
- D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- D.M. 18/02/1992: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. 03/06/1998: "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale";
- D.M. 21/06/2004: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- D.M. 28/06/2011: "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale";
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";

- Direttiva Ministero LL.PP. 27.04.2006: "Il Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";
- D.M. 02/05/2012: "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 Marzo 2011, n.35";
- Ministero dei Lavori Pubblici, DM 30 novembre 1999 n° 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili";
- D.M. 14/06/1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adottabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Manuale di progettazione delle opere civili (parte II-sezione 3) RFI;
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17/01/2018.

4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

4.1 Stato attuale

Via Palombare è una viabilità locale che porta alla frazione Palombare del comune di Genga a partire dall'intersezione vicino al ponte sul fiume Esino presso la frazione Pontechiaradovo, vedasi figura seguente.



In direzione dalla frazione verso l'intersezione, il tratto oggetto di intervento inizia in corrispondenza del rettifilo successivo alla curva che sovrappassa il portale esistente della galleria della SS76, vedasi figura seguente.

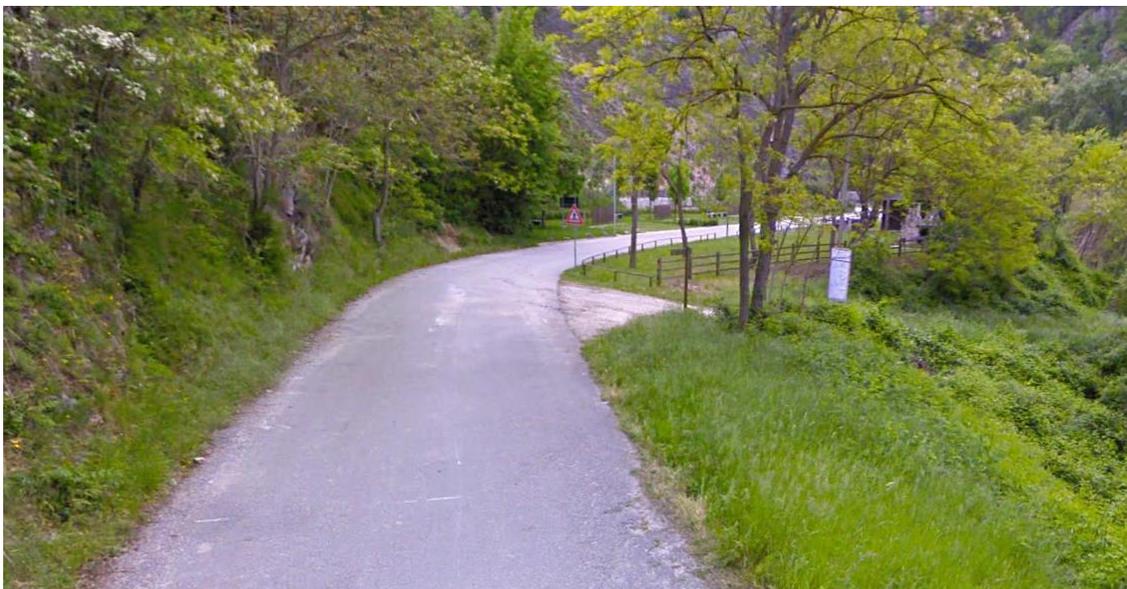
Portale SS76



Rettifilo iniziale



L'interferenza con la ferrovia di progetto avviene nell'ultimo tratto prima del parcheggio esistente in prossimità dell'intersezione, laddove il versante in sinistra è particolarmente ripido, vedasi figura seguente.



4.2 Analisi della soluzione progettuale

In corrispondenza della progressiva 4+113.804 BD la Linea ferroviaria interferisce con la viabilità locale di connessione tra la frazione di Palombare e la strada locale denominata "frazione Pontechiaradovo".

Nel tratto interferente la Ferrovia passa dal viadotto VI02 all'imbocco Sud della galleria GN04 "Ponte Chiaradovo".

Al fine di individuare la soluzione migliore per risolvere l'interferenza sono state investigate alcune alternative che hanno riguardato anche la possibile ottimizzazione della livelletta ferroviaria nel rispetto dei vincoli al contorno quali:

- La Galleria "Ponte Chiaradovo" ed il relativo imbocco sud
- Il viadotto VI02
- L'area di esondazione del fiume Esino.

Rispetto alla soluzione individuata, che sottopassa la Linea ferroviaria, è stata studiata anche una variante plano-altimetrica che risolve l'interferenza mediante una cavalcaferrovia passante sull'imbocco della GA. Tale soluzione risulta molto più impattante sia in termini di consumo del territorio che di costi.



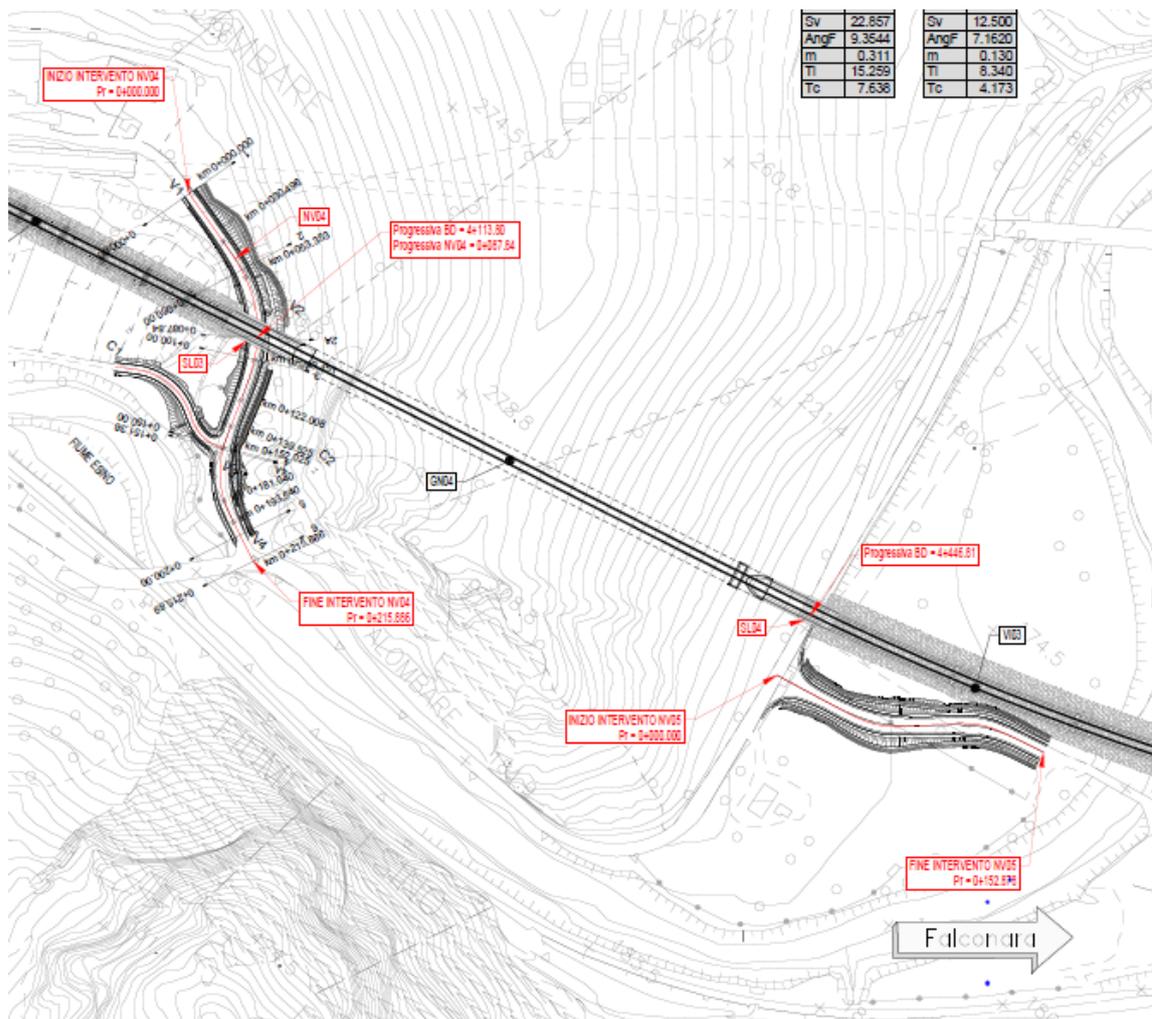
**NV04 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
VIABILITÀ E VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0F	02 R 13	RG	IF0005 004	A	12 di 34

È stata investigata anche la possibilità di deviare la strada sotto il viadotto ferroviario ma tale soluzione non è risultata praticabile in quanto avrebbe insistito nell'area di esondazione dell'Esino.

Grazie all'ottimizzazione almetrica della livelletta ferroviaria è stato possibile sviluppare un tracciato che sottopassando la Linea con franco minimo pari a 5.00 m, ricuce la viabilità esistente interferita minimizzando l'impatto sul territorio.

Inoltre l'ottimizzazione della livelletta ferroviaria ha consentito di eliminare anche l'interferenza tra l'imbocco nord della Galleria "Ponte Chiaradovo" e la viabilità esistente "frazione Pontechiaradovo" di fatto risolta con la sola realizzazione di un sottopasso senza bisogno di modificarne il tracciato attuale. Viene solo ripristinato l'innesto tra uno stradello a servizio dei fondi e la viabilità esistente interferito dalla spalla del viadotto ferroviario.



4.3 Descrizione dell'intervento.

L'intervento ha direzione dalla frazione di Palombare all'intersezione presso la frazione Pontechiaradovo.

In questo tratto la viabilità esistente viene interferita dal tracciato della ferrovia di progetto tra la spalla nord del viadotto VI02 e l'imbocco Sud della galleria Lotto 2 GN04 " Pontechiaradovo", poco prima del parcheggio esistente.

La lunghezza totale dell'intervento è pari a 216 m.

La viabilità di progetto prevede un intervento che, partendo dal primo rettilineo esistente a valle del portale della SS/6 allarga la sezione esistente con una piattaforma con due corsie da 2.75 m e banchine laterali da 0.50 m, per una larghezza complessiva di 6,50 m.

L'inizio intervento è subito prima della frazione di Palombare.

La parte iniziale è rettilinea, e prosegue lungo il versante della valle che qui si fa acclive con una prima curva destrorsa con raggio $R = 70$ m, e una seconda curva sinistrorsa con raggio $R = 50$ m; le curve sono raccordate da clotoidi e brevi rettifili.

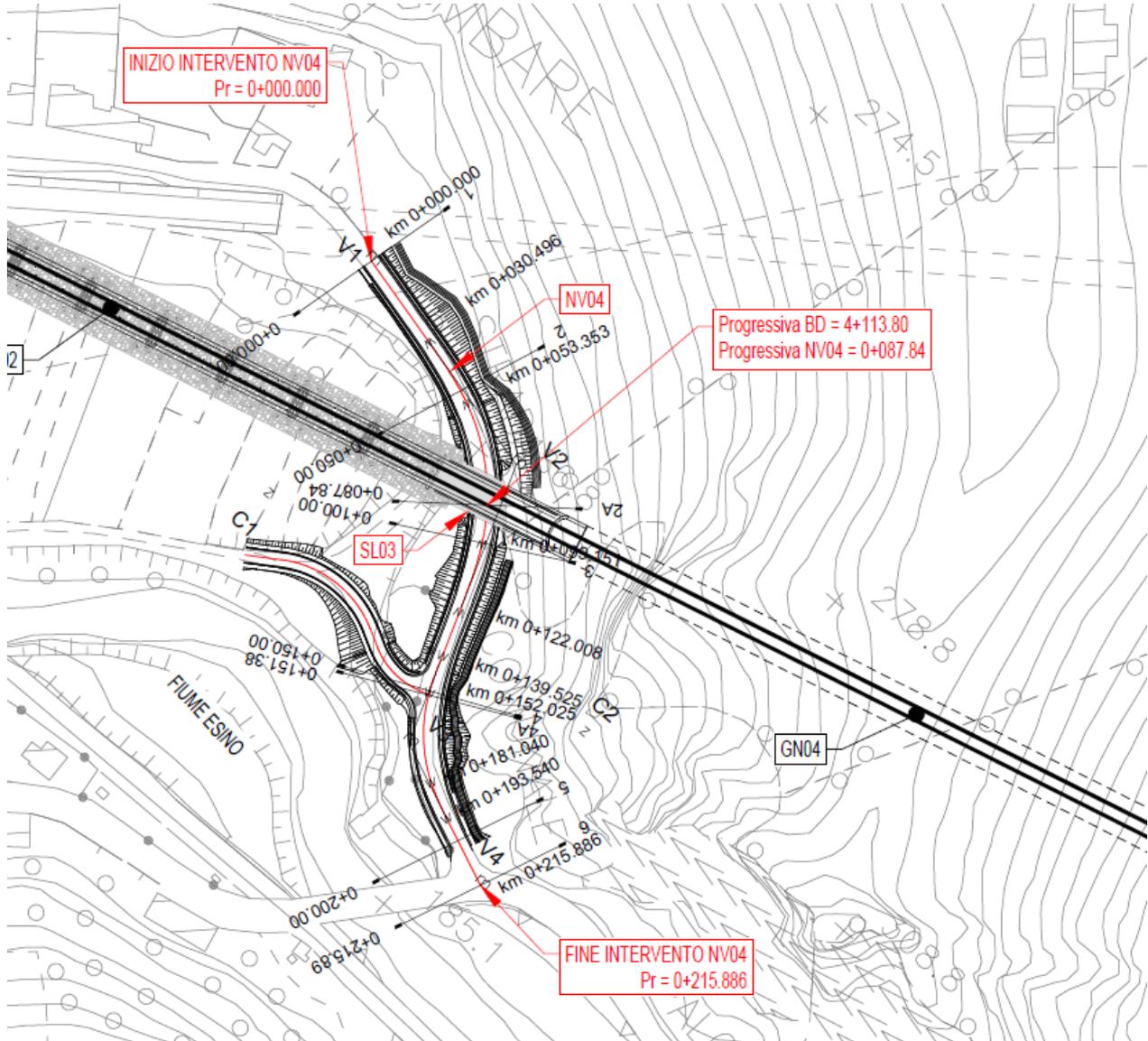
Un ultimo breve rettilineo porta a fine intervento in corrispondenza dell'intersezione.

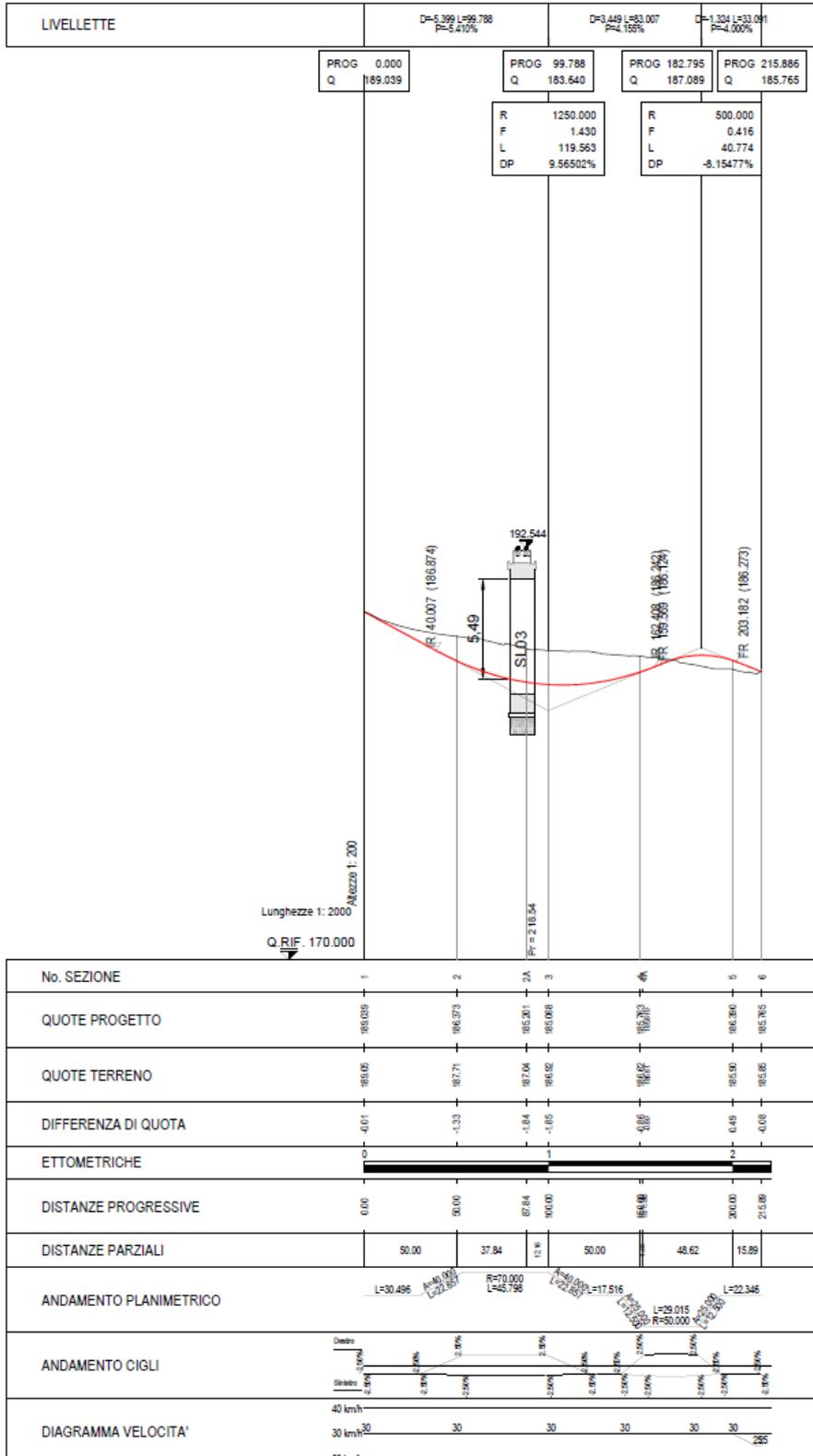
Altimetricamente la strada di progetto rispetto alla strada esistente si porta ad una quota più bassa per sottopassare la ferrovia di progetto. con una livelletta in discesa al 5.41%, un raccordo concavo con raggio $R = 1250$ mm in corrispondenza del sottopasso (con franco minimo pari a 5 m) e una livelletta in ascesa al 4,155 % per riprendere la quota dell'esistente prima di fine intervento.

Nelle figure seguenti si riportano planimetria e profilo di progetto.

**NV04 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
VIABILITÀ E VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0F	02 R 13	RG	IF0005 004	A	14 di 34





5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

La scelta dell'inquadrimento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente e della funzionalità prevista.

Per l'inquadrimento funzionale della strada si è considerato che attualmente la strada ha caratteristiche che la confinano ad un traffico locale: si consideri in particolare che la strada prosegue solo fino alla vicina frazione Mogiano, dove ha termine.

Nel caso specifico si è tenuto conto che il D.M. 05/11/02001 nel par. 3.5 prevede che "nell'ambito delle strade del tipo locale debbano considerarsi anche strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro velocità di progetto non sono applicabili. Si tratta, in ambito extraurbano, di strade agricole forestali, consortili e simili, nelle quali le dimensioni della piattaforma vanno riferite in particolare all'ingombro dei veicoli di cui è previsto il transito; ... In ambito urbano ricadono ... le strade residenziali, nelle quali prevale l'esigenza di adattare lo spazio stradale ai volumi costruiti e alle necessità dei pedoni."

Riguardo alla classificazione della strada, si è considerato che:

- con riferimento alla segnaletica di inizio/fine centro abitato esistente, la strada è urbana nel tratto compreso nella frazione, ed extraurbana nel tratto finale in prossimità dell'intersezione;
- nel tratto abitato all'interno della frazione è necessario considerare la presenza delle abitazioni che si affacciano sulla strada stessa;
- nel tratto extraurbano all'esterno della frazione la strada è assimilabile ad una strada consortile;
- nella configurazione complessiva di progetto la NV04, assieme alla NV03 e alla NVP02 di progetto sarà sull'itinerario di accesso al piazzale di progetto presso l'imbocco Nord della galleria GA05 "Mogiano", quindi si prevede il transito dei veicoli di servizio per la ferrovia.

Quindi la strada di progetto è classificata come **strada locale a destinazione particolare**, con gli elementi compatibili con la velocità pari a 30 km/h.

In riferimento al traffico previsto, la piattaforma prevede due corsie di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, vedasi figura seguente.

Verifiche Tracciato - L2 NV04 (0.000 -> 215.886)

— □ ×



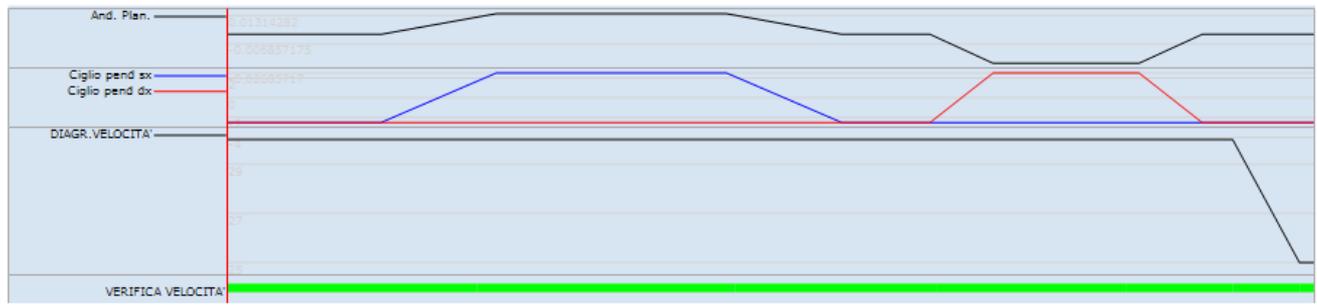
Diagrammi Scenario Corrente

Normativa Elementi Velocità Visibilità

- [-] Scenario Corrente
 - [-] Dt<Dr
 - ... Sx (Indietro)
 - ... Dx (Avanti)
 - [-] ΔV tra curve
 - ... Sx (Indietro)
 - ... Dx (Avanti)
 - [-] ΔV tra rettilineo e curva
 - ... Sx (Indietro)
 - ... Dx (Avanti)

Ricalcola: "Personalizzato" ▾

Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s ²]	Acc Succ [m/s ²]	Esito
▶ 0.000	30.00	0.00	0.00	⊙ ...
49.575	30.00	0.00	0.00	●
100.800	30.00	0.00	0.00	⊙
140.920	30.00	0.00	0.00	⊙
178.403	30.00	0.00	0.00	●
199.624	30.00	0.00	-0.80	●
212.886	25.00	-0.80	0.00	●
215.886	25.00	0.00	0.00	⊙
*				



OK

Annulla

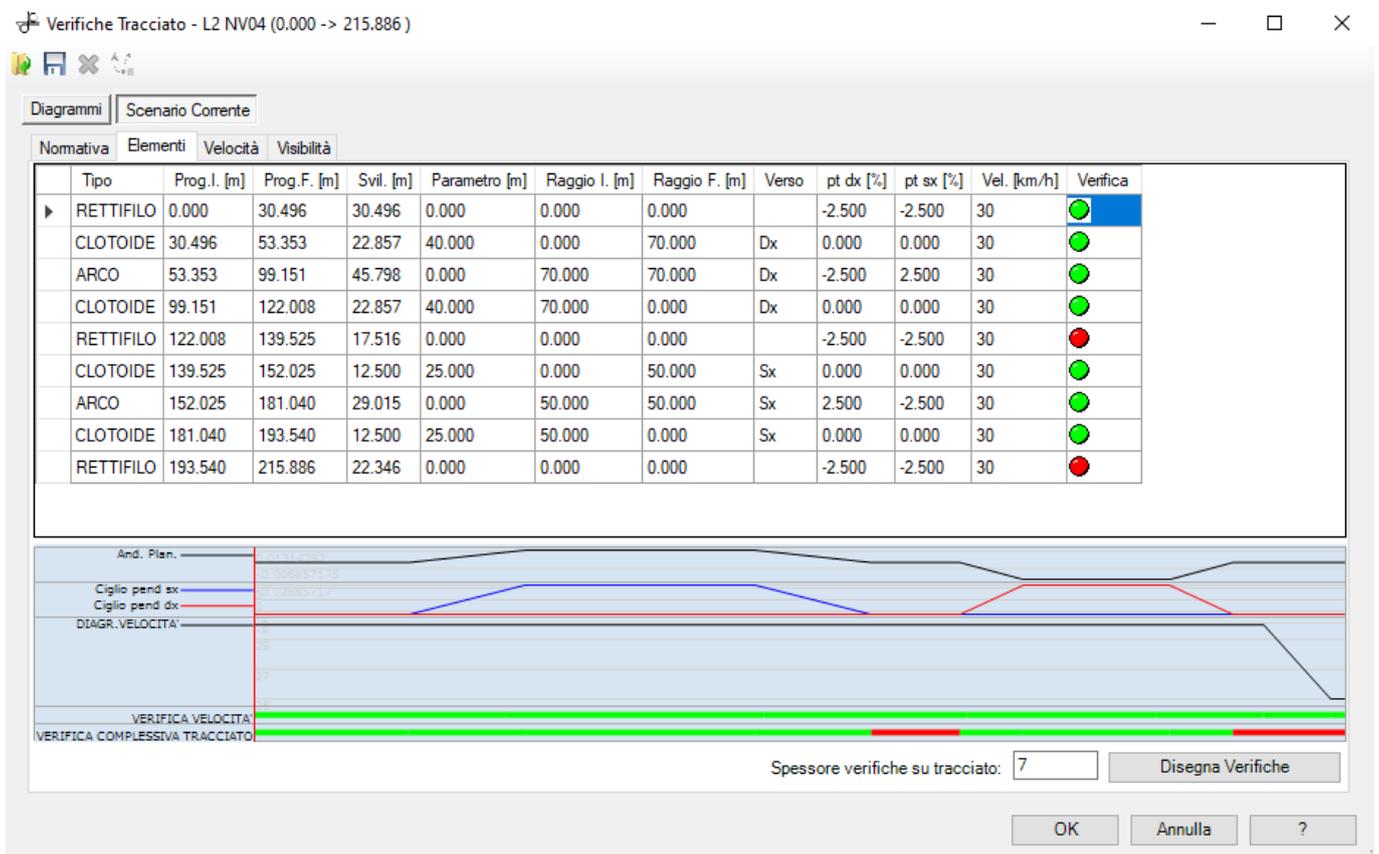
?

7. CARATTERISTICHE PROGETTUALI E VERIFICHE

Pur essendo la strada classificata come strada a destinazione particolare, sono state comunque condotte delle verifiche sulla base del diagramma delle velocità già descritto.

7.1 Verifiche andamento planimetrico

Nel seguente tabulato si riportano le verifiche dell'asse planimetrico.



Riguardo agli elementi non verificati si riporta il diagramma della figura seguente che esplicita le criticità evidenziate dal diagramma precedente.



Dalla figura precedente si evince che gli elementi non verificati riguardano lunghezza dei rettilifi fortemente vincolati dalla strada esistente che si va ad adeguare e dalla morfologia del terreno. Sono invece verificati tutti gli altri elementi.

7.2 Verifiche andamento altimetrico

La geometria del tracciato altimetrico è stata modificata rispetto a quella dell'esistente.

Nel seguente tabulato si riportano le verifiche dell'asse altimetrico.

Raccordi Profilo Longitudinale

Polilinea
Layer:
 Mantieni Originale

Limiti Cartiglio L2 NV04
Prog. iniziale: 0.000000
Prog. finale: 220.885794
Quota rif.: 170.000000
Quota max.: 219.999955

Verifica
Diagramma Velocità: Presente
Tipo Profilo:

Vertici										
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche
0	0.0000	189.0386	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		...
1	99.7881	183.6398	99.7881	40.0067	-5.4102	-5.3988	99.9340	40.0652		...
2	182.7953	187.0886	83.0072	2.8389	4.1548	3.4488	83.0788	2.8413		...
3	215.8858	185.7649	33.0905	12.7036	-4.0000	-1.3236	33.1170	12.7137		...

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
1	Parabolico	1250.0000	9.5650	119.6107	40.0067	159.5695	119.5628	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	413.7629		...
2	Parabolico	500.0000	-8.1548	40.7852	162.4084	203.1822	40.7739	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	143.7285		...

Relativamente alle livellette, la verifica consiste nel confrontare la pendenza con il valore massimo adottabile in funzione della tipologia di strada; nel presente caso tutte le pendenze sono minori del valore limite (10%).

Relativamente ai raccordi verticali, la normativa impone il rispetto di 3 valori di raggio minimo, in relazione a:

- comfort: limitazione accelerazione verticale;
- visibilità: visuale libera richiesta per l'arresto per la velocità di progetto;
- movimento: nessuna parte del veicolo, ad eccezione delle ruote, deve entrare in contatto con la superficie stradale.

Le verifiche altimetriche risultano soddisfatte.

7.3 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva

Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie, è necessario che nelle curve circolari ciascuna corsia sia allargata di una quantità E, data dalla relazione:

$$E = \frac{K}{R} \quad [\text{m}]$$

dove:

- K = 45
- R = raggio esterno (in m) della corsia;

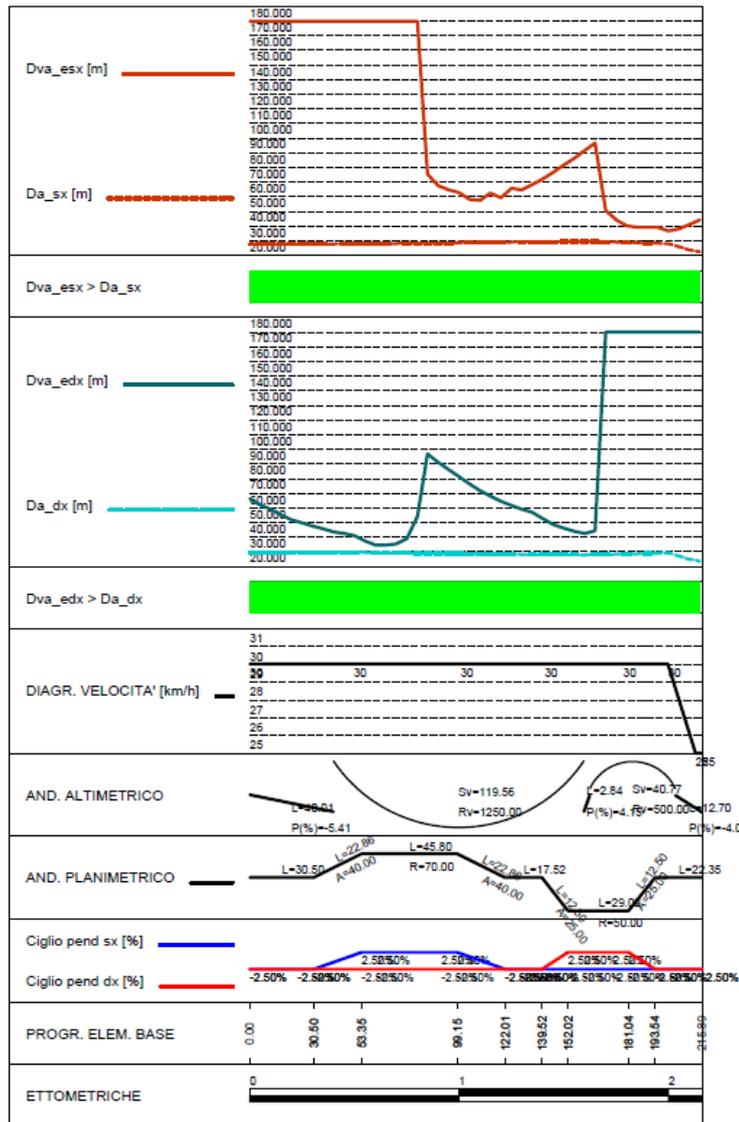
Sono previsti i seguenti allargamenti per iscrizione in curva.

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
0.000	0	0
22.996	0	0
60.853	0.64	0.64
91.651	0.64	0.64
129.508	0	0
132.025	0	0
159.525	0.90	0.90
173.540	0.90	0.90
201.040	0	0
	0	0

**NV04 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
VIABILITÀ E VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0F	02 R 13	RG	IF0005 004	A	23 di 34

Come descritto nell'immagine seguente anche la visibilità per l'arresto è compatibile con la velocità di 30 km/h



8. NUOVA VIABILITÀ NV04-A

La spalla Nord del viadotto VI02 di progetto interferisce con la viabilità podereale esistente podereale che permette l'accesso ad alcuni campi in riva al fiume Esino.

L'accesso è ripristinato da una breve strada podereale denominata NV04-A, con piattaforma larga 5 m, con un'unica corsia larga 4,5 m e banchine laterali da 0,25 m; la larghezza complessiva permette l'incrocio di due veicoli leggeri. La lunghezza totale dell'intervento è 78 m.

9. INTERSEZIONI

L'intervento di progetto ha termine in corrispondenza dell'intersezione presso la frazione Pontechiaradovo.

Dal punto di vista del corpo stradale, non è previsto alcun intervento sull'intersezione, ma solo il raccordo dei cigli della strada di progetto con quelli dello svaso dell'intersezione.

È inoltre prevista l'intersezione di progetto della NV04-A con la NV04 alla progr. 0+152.

L'intersezione è stata verificata con i triangoli di visibilità previsti da DM 19/04/2006 nell'ipotesi di Stop, con velocità pari a 30 km/h, lato minore di 3 m calcolato dal ciglio carreggiata (posizione linea di Stop) e lato maggiore dato dalla formula seguente:

$$D = v \times T$$

dove

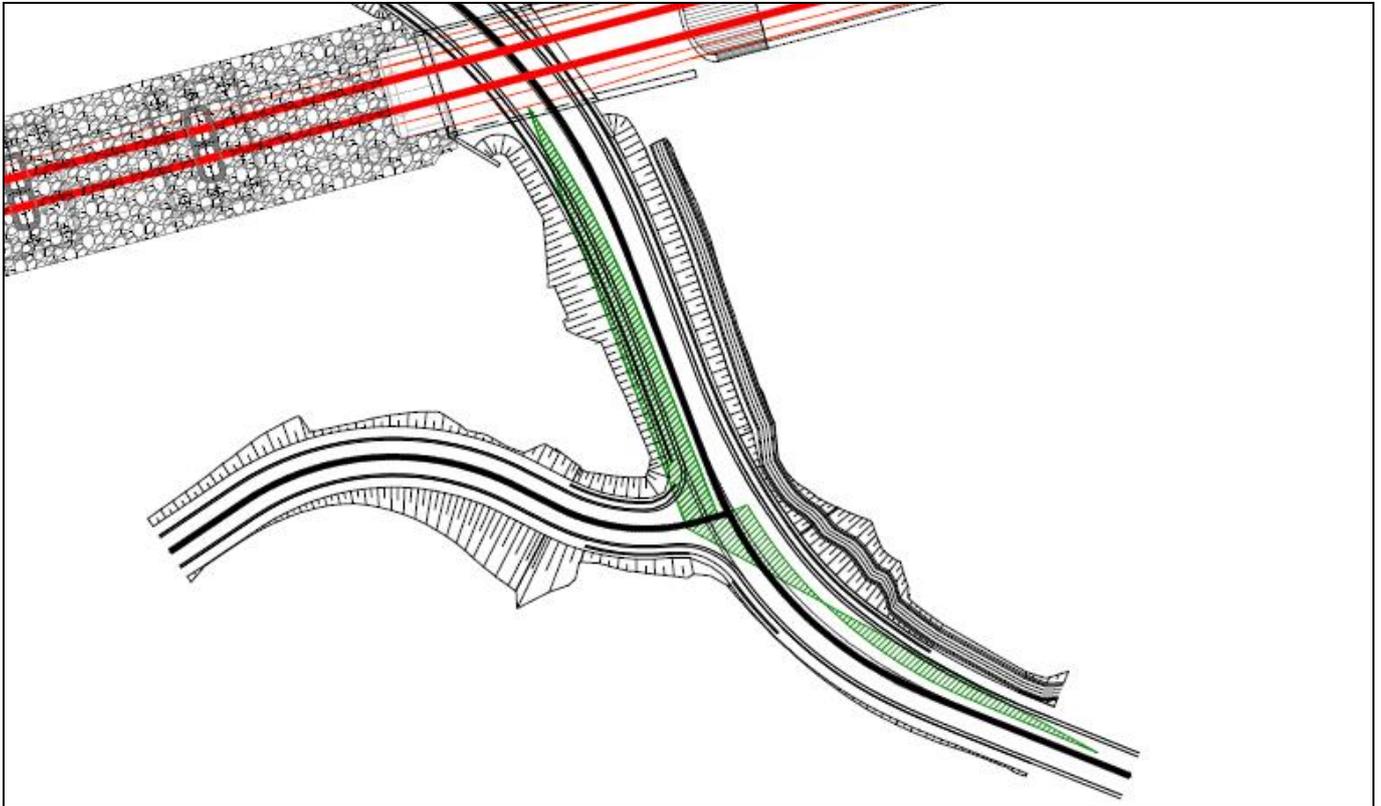
v = velocità di riferimento

t = tempo di manovra pari a 6 sec in presenza di manovre regolate da Stop, incrementato di 1 sec per ogni punto percentuale della pendenza del ramo secondario superiore al 2%.

Considerato che la strada secondaria si stacca dalla principale con pendenza in discesa pari alla falda di quest'ultima di 2,5 %, nel calcolo sono stati considerati 7 sec., ottenendo una lunghezza di 59 m (arrotondata al metro superiore).

Si riportano nella figura seguente i triangoli di visibilità.

Si evidenzia che la posizione scelta per l'intersezione evita che il triangolo di visibilità lato sinistro rispetto all'uscita dell'intersezione interferisca con lo scatolare del sottopasso, evitando allargamenti di quest'ultimo.



10. PAVIMENTAZIONE

Per il progetto della pavimentazione, in questa fase progettuale, si è tenuto conto del fatto che le Nuove Viabilità di progetto risultano tutte classificate come F locali, urbane o a destinazione particolare a basso livello di traffico pertanto è stata adottata un'unica configurazione di tipo flessibile con riferimento a quanto definito dal Catalogo delle Pavimentazioni.

Sulla base dei dati di traffico è risultato che la viabilità con il TGM maggiore ed anche con la maggiore percentuale di traffico pesante è la viabilità Viale Marconi nell'area di Genga stazione ricucita tramite la nuova viabilità NV02.

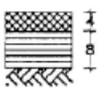
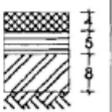
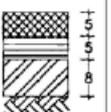
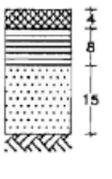
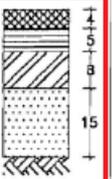
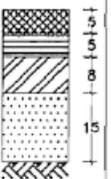
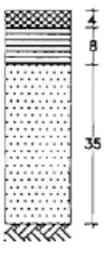
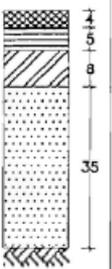
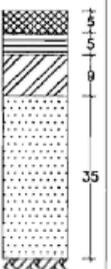
INTERVENTO	SEZIONE	DIREZIONE	TGM			FLUSSO ORARIO (di picco)		
			LEGGERI	COMMERCIALI/ PESANTI	TOT	LEGGERI	COMMERCIALI/ PESANTI	TOT
NV01	Via S. Vittore	nord	40	0	60	4	0	6
		sud	20	0		2	0	
NV02	Via G. Marconi	nord	600	15	2.450	60	2	246
		sud	1.717	118		172	12	
NV05	Pontechiaradovo	nord	40	0	80	4	0	8
		sud	40	0		4	0	
NV06	Via Clementina (SP14)	est	209	0	444	21	0	45
		ovest	235	0		24	0	
NV07	Via F. Bandiera TM	nord	40	3	66	4	1	8
		sud	20	3		2	1	

Sulla base del TGM e della percentuale di mezzi pesanti è stato stimato il traffico commerciale cumulato alla fine della vita utile (20 anni) con crescita esponenziale, pari a: 1.179.515,82.

Con riferimento al catalogo delle pavimentazioni del C.N.R. si è quindi considerato:

- strade urbane di quartiere e locali;
- pavimentazione flessibile;
- modulo resiliente del sottofondo 90 N/mm²;
- numero di passaggi veicoli commerciali 1.500.000.

La scheda di riferimento è la N. 7F riportata nella figura seguente con il pacchetto individuato con le ipotesi fatte (riquadrato in rosso).

N. 7F Modulo resistente del sottofondo	STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI					
	Numero di passaggi di veicoli commerciali					
	400.000	1.500.000	4.000.000	10.000.000	25.000.000	45.000.000
150 N/mm. ²						
90 N/mm. ²						
30 N/mm. ²						

TRAFFICO NON PREVISTO PER IL TIPO DI STRADA

 CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI USURA

 CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO

 CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE

 MISTO GRANULARE NON LEGATO

NB. Gli spessori sono indicati in cm.

Quindi il pacchetto della pavimentazione previsto è composto da:

- strato di usura sp. 4 cm;
- strato di collegamento (binder) sp. 5 cm;
- strato di base sp. 8 cm;

- strato di fondazione sp. 15 cm;

per un totale di 32 cm.

Sono previsti usura e binder tradizionale, base in conglomerato bituminoso e fondazione in misto granulare non legato.

Essendo il pacchetto individuato compatibile con tutte le altre viabilità di progetto, tale configurazione è stata adottata per tutte le Nuove viabilità e per tutte le viabilità di accesso ai piazzali.

Per i marciapiedi e, ove prevista, la pista ciclabile, il pacchetto della pavimentazione è composto da:

- strato di asfalto colato sp. 3 cm;
- massetto con rete elettrosaldata sp. 10 cm;
- strato di fondazione sp. 10 cm.

Per i dettagli grafici e le relative relazioni analitiche, si rimanda alla successiva fase di sviluppo del progetto.

11. BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA

Il progetto delle barriere è rimandato alla fase successiva di progettazione, in questa fase comunque, tutte le scelte progettuali hanno tenuto conto della presenza o meno di una eventuale barriera di sicurezza secondo le normative vigenti.

In particolare, andranno previste barriere in destra a protezione della sottostante SS76.

Come per le barriere anche il progetto della segnaletica è rimandato alla futura fase progettuale.

12. ALLEGATO 1: TABULATI DI TRACCIAMENTO

**NV04 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
VIABILITÀ E VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0F	02 R 13	RG	IF0005 004	A	32 di 34

Dati generali sul tracciato L2 NV04	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 215.8858
Progressiva Finale (m): 215.8858	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 30.4955			
Coordinate P.to Iniziale X:	2357269.6731	Coordinate P.to Finale X:	2357299.3468
Y:	4809571.8568	Y:	4809564.8248
Lunghezza :	30.4955	Azimut :	346.6682

Curva 2 Destra ProgI 30.4955 - ProgF 122.0081			
Coordinate vertice X:	2357346.9845	Coordinate I punto Tg X:	2357299.3468
		Coordinate I punto Tg Y:	4809564.8248
Coordinate vertice Y:	4809553.5359	Coordinate II punto Tg X:	2357364.1081
		Coordinate II punto Tg Y:	4809507.6711
Tangente Prim. 1:	37.3728	IT1 Tangente 1:	48.9571
Tangente Prim. 2:	37.3728	IT2 Tangente 2:	48.9571
Alfa Ang. al Vert.:	123.8048	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 30.4955 - ProgF 53.3527			
Coordinate vertice X:	2357314.1950	Coordinate I punto Tg X:	2357299.3468
		Coordinate I punto Tg Y:	4809564.8248
Coordinate vertice Y:	4809561.3062	Coordinate II punto Tg X:	2357321.2425
		Coordinate II punto Tg Y:	4809558.3602
Raggio :	70.0000	Angolo :	9.3544
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	15.2594
Parametro A :	40.0000	Tangente corta :	7.6384
Scostamento :	0.3107	Sviluppo :	22.8571
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	2.5

Arco ProgI 53.3527 - ProgF 99.1510			
Coordinate vertice X:	2357343.1573	Coordinate I punto Tg X:	2357321.2425
Coordinate vertice Y:	4809549.1992	Coordinate I punto Tg Y:	4809558.3602
Coordinate centro curva X:	2357294.2446	Coordinate II punto Tg X:	2357354.9716
Coordinate centro curva Y:	4809493.7760	Coordinate II punto Tg Y:	4809528.5932
Raggio :	70.0000	Angolo al vertice :	37.4864
Tangente :	23.7525	Sviluppo :	45.7983
Saetta :	3.7122	Corda :	44.9858
Pt (%) :	2.5		

Clotoide in uscita ProgI 99.1510 - ProgF 122.0081			
Coordinate vertice X:	2357358.7708	Coordinate I punto Tg X:	2357354.9716
		Coordinate I punto Tg Y:	4809528.5932
Coordinate vertice Y:	4809521.9667	Coordinate II punto Tg X:	2357364.1081
		Coordinate II punto Tg Y:	4809507.6711
Raggio :	70.0000	Angolo :	9.3544
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	15.2594
Parametro A :	40.0000	Tangente corta :	7.6384
Scostamento :	0.3107	Sviluppo :	22.8571
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	-2.5

Rettifilo 3 ProgI 122.0081 - ProgF 139.5245			
Coordinate P.to Iniziale X:	2357364.1081	Coordinate P.to Finale X:	2357370.2347
Y:	4809507.6711	Y:	4809491.2610
Lunghezza :	17.5164	Azimut :	290.4730

Curva 4 Sinistra ProgI 139.5245 - ProgF 193.5400			
Coordinate vertice X:	2357380.1480	Coordinate I punto Tg X:	2357370.2347
		Coordinate I punto Tg Y:	4809491.2610
Coordinate vertice Y:	4809464.7085	Coordinate II punto Tg X:	2357406.4355
		Coordinate II punto Tg Y:	4809454.1123
Tangente Prim. 1:	22.0386	IT1 Tangente 1:	28.3427
Tangente Prim. 2:	22.0386	IT2 Tangente 2:	28.3427
Alfa Ang. al Vert.:	132.4268	Numero Archi :	1

**NV04 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
VIABILITÀ E VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0F	02 R 13	RG	IF0005 004	A	33 di 34

Clotoide in entrata ProgI 139.5245 - ProgF 152.0246					
Coordinate vertice	X:	2357373.1518	Coordinate I punto Tg	X:	2357370.2347
Coordinate vertice	Y:	4809483.4476	Coordinate I punto Tg	Y:	4809491.2610
Coordinate vertice	X:	2357375.0873	Coordinate II punto Tg	X:	2357375.0873
Coordinate vertice	Y:	4809479.7508	Coordinate II punto Tg	Y:	4809479.7508
Raggio	:	50.0000	Angolo	:	7.1620
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	8.3402
Parametro A	:	25.0000	Tangente corta	:	4.1729
Scostamento	:	0.1301	Sviluppo	:	12.5000
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	2.5

Arco ProgI 152.0246 - ProgF 181.0399					
Coordinate vertice	X:	2357382.0120	Coordinate I punto Tg	X:	2357375.0873
Coordinate vertice	Y:	4809466.5249	Coordinate I punto Tg	Y:	4809479.7508
Coordinate centro curva	X:	2357419.3833	Coordinate II punto Tg	X:	2357395.0545
Coordinate centro curva	Y:	4809502.9426	Coordinate II punto Tg	Y:	4809459.2608
Raggio	:	50.0000	Angolo al vertice	:	33.2492
Tangente	:	14.9290	Sviluppo	:	29.0154
Saetta	:	2.0900	Corda	:	28.6100
Pt (%)	:	2.5			

Clotoide in uscita ProgI 181.0399 - ProgF 193.5400					
Coordinate vertice	X:	2357398.7001	Coordinate I punto Tg	X:	2357395.0545
Coordinate vertice	Y:	4809457.2303	Coordinate I punto Tg	Y:	4809459.2608
Coordinate vertice	X:	2357406.4355	Coordinate II punto Tg	X:	2357406.4355
Coordinate vertice	Y:	4809454.1123	Coordinate II punto Tg	Y:	4809454.1123
Raggio	:	50.0000	Angolo	:	7.1620
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	8.3402
Parametro A	:	25.0000	Tangente corta	:	4.1729
Scostamento	:	0.1301	Sviluppo	:	12.5000
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-2.5

Rettifilo 5 ProgI 193.5400 - ProgF 215.8858					
Coordinate P.to Iniziale	X:	2357406.4355	Coordinate P.to Finale	X:	2357427.1610
Coordinate P.to Iniziale	Y:	4809454.1123	Coordinate P.to Finale	Y:	4809445.7581
Lunghezza	:	22.3458	Azimut	:	338.0462



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO
PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**NV04 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
VIABILITÀ E VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0F	02 R 13	RG	IF0005 004	A	34 di 34